Ueber

# die Bedeutung der Vivisection

für die

# Chirurgie.

---

## INAUGURAL-DISSERTATION

zur

## Erlangung der Doctorwürde

in der

**Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe**

unter dem Präsidium des

**Herrn Geheimen Rates**

**Professor Dr. J. N. Ritter von Nussbaum**

der

**medicinischen Facultät**

**der Ludwig-Maximilians-Universität zu München**

vorgelegt von

**Wendelin Biechele,**

approb. Arzt aus Obergermaringen.

**München, 1885.**

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Ueber

# die Bedeutung der Vivisection

für die

# Chirurgie.

---

## INAUGURAL-DISSERTATION

zur

## Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

unter dem Präsidium des

**Herrn Geheimen Rates**

Professor Dr. J. N. Ritter von Nussbaum

der

**medicinischen Facultät**

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**Wendelin Biechele.**

approb. Arzt aus Obergermaringen.

**München, 1885.**

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Seit dem grauen Alterthum war man bestrebt, ärztliche Erfahrungen unter allgemeine Gesichtspunkte zusammenzufassen und so eine medicinische Wissenschaft zu begründen. Allein die Kenntnisse auf dem Gebiete der anorganischen und organischen Naturwissenschaften, der Chemie, Physik, Anatomie und Physiologie lagen bis auf die neuere und neueste Zeit mehr oder weniger noch in den Windeln und es konnte lange von einer Wissenschaft nicht die Rede sein. Erst nachdem die Entwicklung der anorganischen Naturwissenschaften durch die inductive Methode der Forschung bis zu der Höhe gediehen, welche sie in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts erreicht, konnten die so unendlich viel verwickelteren biologischen Wissenschaften unter Anwendung der Forschungsmethoden, welche sich auf dem Gebiete der ersteren so glänzend bewährt hatten, mit Erfolg dem Ziele zustreben: die Erscheinungen in der organischen Natur ihrem ursächlichen Zusammenhange nach verstehen zu lernen. Auf diesem Boden wuchs auch die eigentliche Heilkunde heran und ist gegenwärtig immerhin so weit gediehen, um mit vollem Bewusstsein einem klar bezeichneten Ziele zuzustreben und sie hat auf dem Wege, welcher zu diesem Ziele führt, im Laufe der mittleren Decennien dieses Jahrhunderts einen grösseren Schritt vorwärts gethan, als seit den Zeiten des Hippokrates und Galenus bis zu der Zeit, wo durch eine grosse Anzahl berühmter Forscher die heutige Mikroscopie, die Entwicklungs-

geschichte, die heutige Physiologie, die physiologische Chemie, die pathologische Anatomie und pathologische Physiologie als die nothwendigen Grundlagen der eigentlichen Heilkunde geschaffen wurden.

Kenntniss der normalen und anormalen Lebensvorgänge ist der Ausgangspunkt jedes ärztlichen Wissens. Wer das Gesetz nicht kennt, versteht auch nicht die Abweichungen von dem Gesetze. Diesen Grundsatz festhaltend stellt sich die heutige Medicin dem erkrankten Organismus gegenüber die Aufgabe, die Frage zu beantworten, wie die betreffenden Veränderungen entstanden, welcher äussere Anlass den ersten Anstoss gab, wie dieser Anlass den normalen Ablauf der Prozesse störte und zu dem abnormen Resultate mit Nothwendigkeit führte und welche Folgen für den gesammten Organismus die örtliche Störung bedingte. Die blosse Beobachtung jedoch während des Lebens und nach dem Tode dürfte kaum jemals ausreichen, um dies Alles zu ermitteln.

Was nun die Therapie betrifft, so geht das ganze rastlose Streben der heutigen Medicin darauf hinaus, nach der Methode der früher entstandenen und deshalb weiter vorgeschrittenen Naturwissenschaften, durch Erkenntniss des ursächlichen Zusammenhanges der krankhaft veränderten Lebensvorgänge und Erkenntniss der Wirkungsweise der Heilmittel zu einer Sicherheit des ärztlichen Handelns zu gelangen, „die soweit, wie Heidenhain sich ausdrückt, über der rohen Empirie früherer Jahrhunderte steht, wie die heutige Chemie über der Alchemie des Mittelalters oder die heutige Technologie über dem Gewerbewesen des früheren Handwerkerthums."

Die unendliche Mehrzahl der heutigen Aerzte, welche auf dem Boden des naturwissenschaftlichen Denkens stehen und die Früchte, welche die naturwissenschaftliche Methode der Heilkunde gebracht, freudig anerkennen, leben auch der Ueberzeugung, dass nur auf dem Wege der inductiven naturwissenschaftlichen Forschung das Heil für die Medicin zu

finden sei, dass den Fortschritt der letzteren einzig und allein die sorgsame Prüfung der Resultate des Nachdenkens durch Beobachtung und Experiment, durch die Erforschung der normalen und abnormen Lebensprozesse am lebenden Thiere gefördert. Denn gerade der Umstand, dass die Aerzte so oft die Einbildungen ihrer Phantasie mit der Wirklichkeit verwechselt haben, hat den Fortschritt der Medicin zu ihrem Unglücke Jahrhunderte aufgehalten. In Anbetracht dieser Grundsätze, denen sich bis auf sehr vereinzelte Ausnahmen die ärztliche Welt angeschlossen, dürfte die Gefahr eines Rückfalles in frühere Fehler wohl nicht zu befürchten sein. Aber eine wirkliche Gefahr für die Fortentwicklung des mit so viel Freudigkeit, so viel Hingabe und so manchem glücklichen Erfolge Begonnenen könnte es werden, wenn eine Agitation in massgebenden Kreisen festen Boden fasste, welche der Medicin eines ihrer wichtigsten und unentbehrlichsten Forschungsmittel zu rauben die eifrigsten Anstrengungen macht: das Experiment am lebenden Thiere.

„Theils durch die mit ebenso viel Mangel an Kenntniss als Hartnäckigkeit wieder und wieder aufgestellte Behauptung, dass der Thierversuch weder der wissenschaftlichen Erkenntniss des Organismus, noch der praktischen Heilkunde irgend welchen Nutzen gebracht, theils durch widerwärtige Entstellung der Thierversuche in Wort und Bild hat die Agitation es verstanden, auch in gebildeten Kreisen den Glauben an die intellectuellen und ethischen Grundlagen der medicinischen Wissenschaft zu erschüttern."

Diese Behauptung Heidenhains finden wir in der That bestätigt, wenn wir die Geschichte der Vivisection näher verfolgen. Seitdem der geniale Forscher William Harvey eine der wichtigsten Funktionen im thierischen Organismus, den Kreislauf des Blutes, auf dem Wege der Vivisection entdeckte und seine Resultate einer staunenden Welt offenbarte, wurde von den Gegnern der modernen exacten Forschungs-

Methoden ein erbitterter Hass mit einem wahren Fanatismus dem Thierversuch entgegengebracht, und in allzu grosser Zoophilie die Eingriffe ins Thierleben als ein Akt barbarischer Rohheit, als eine wissenschaftliche Thierfolter verdammt. Diese Stimmen jedoch sowie überhaupt den Vorwurf der Rohheit und der unmenschlichen, grausam quälenden Tötung weist Hermann treffend in ihre Schranken zurück, wenn er sagt: „Der wissenschaftliche Fortschritt hat sich zu allen Zeiten als der sicherste Hebel bewährt, um die Menschheit aus ihrem Jammer herauszuziehen. Und hier handelt es sich noch dazu um diejenige Wissenschaft, welche die Grundlage bildet für die Kunst, menschliche Leiden zu lindern. Man wird vielleicht durch die Beschränkung der Vivisection einer Anzahl von Thieren das Leben retten, — einer Anzahl, die absolut verschwindet gegen die ungeheure Zahl von Thierleben, welche die Menschheit täglich in ihrem Nutzen und zu ihrer Bequemlichkeit vernichtet, — und dafür wird man Generationen schlechter Aerzte ernten und den folgenden Generationen Kenntnisse vorenthalten, die bei freier Entwicklung der Wissenschaft ihnen errungen worden wären und ihre Kunst, Krankheiten zu erkennen und zu heilen, vergrössert hätten, man wird, mit einem Wort, die geschonten Thierleben mit Menschenleben bezahlen." —

Und diese einzig richtige Ansicht über den Werth und die Zulässigkeit der Vivisection haben zum Troste der medicinischen Wissenschaft und ihrer Jünger im Jahre 1879 die medicinischen Facultäten Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz in folgender Erklärung vertreten: „Die Vivisectionen sind ein unentbehrliches Mittel der physiologischen und pathologischen Forschung und es gibt keinen Theil der Heilkunde, der aus ihnen nicht schon Nutzen gezogen und auch weiteren Nutzen zu erwarten hätte. Unsere Kenntnisse vom Blutkreislauf, von den Functionen des Nervensystems, von der Verdauung und vom Stoffwechsel, von der Wundheilung, von der

Wirkung der Arzneien, beruhen zum grössten Theil auf Thierversuchen und ebenso kann die Forschung nach dem Wesen der Krankheiten der Vivisection als Hilfsmittel nicht entbehren." Dieser Ausspruch von competenter Seite genügt, wenn es gilt, die Bedeutung und Wichtigkeit der Vivisection für die medicinische Wissenschaft zu beweisen. —

Dass die Vivisection auch für die Chirurgie von Bedeutung und Wichtigkeit sei, wollen die vorliegenden Blätter beweisen. Und in der That sind auch hier durch die Erfahrungen, welche der Thierversuch an die Hand gegeben, die Erkenntniss der Krankheitsursachen, das Verständniss des Ablaufes pathologischer Vorgänge, die Sicherheit der Diagnose, die Möglichkeit der Vorbeugung der Erkrankungen und ihrer Heilung auf das Eminenteste gefördert worden.

Die nun folgenden Erkrankungen und Operationen mögen den Nachweis liefern, dass erstere ihre richtige Diagnose, letztere ihre spätere praktische Anwendung auf den Menschen den Resultaten des Thierversuches verdanken.

**Lokaldiagnose bei Rindenerkrankungen des Gehirns.**

Durch die Versuche von Munk über die psychosensoriellen Centren des Gehirns, speciell das psychooptische Centrum, sowie über die motorischen Rindencentren der Extremitäten wurde ein segensreiches Licht über die physiologischen Functionen der Grosshirnrinde sowohl als auch über die chirurgischen Eingriffe bei Erkrankungen derselben verbreitet.

Von hervorragender Bedeutung ist ein Fall von Eiteransammlung im Gehirn, deren Sitz Dr. Wernicke, gestützt auf die Vivisectionsversuche Munks, richtig diagnosticirte. Er selbst theilt unter Anderem folgendes mit[1]): „. . . . . Bei meinem ersten Besuche zeigte der Kranke eine rechtsseitige

[1]) Virchow's Archiv Bd. 87.

Hemiplegie von durchaus ungewöhnlichem Gepräge: Der Facialis, die Zunge, die Sprache war absolut gelähmt. Gerade umgekehrt ist bekanntlich bei der gewöhnlichen, nach Schlaganfällen zurückbleibenden Hemiplegie, der typischen „halbseitigen Motilitätsstörung", der Arm mehr als das Bein gelähmt und zugleich facialis, Zunge und Sprache mit betroffen. Der abweichende Befund in unserem Falle war im Anschluss an eine rechtsseitige Hemiopie eingetreten, die 4 Monate lang isolirt bestanden hatte. Alles zusammengenommen sprach mit grosser Sicherheit für einen jenseits der Stammganglien in der grossen Hemisphäre gelegenen Herdes, welcher vom Occipitallappen ausgegangen und im Vorschreiten gegen die sogenannte motorische Region der Hemisphäre begriffen war. Er musste dabei zunächst auf die Beinregion stossen, welche von den klinisch in Betracht kommenden Partien am meisten rückwärts gelegen ist und so erklärte sich die überwiegende Lähmung des Beines, ebenso die geringe des Armes, da die Armregion die nächstangrenzende ist, und das Verschontbleiben des Facialis in der Zunge, deren Centrum am weitesten von der Occipitalregion entfernt ist. Dazu kam der eigenthümliche Charakter der Lähmung, welcher von Anfang an hervortrat und nur bei Hemisphärenlähmungen beobachtet wird. Im Gebiete des Armes litt zuerst die Geschicklichkeit und Gebrauchsfähigkeit der Hand, und noch bei meinem ersten Besuche war eine Lähmung des Armes in dem Sinne, wie sie sonst gewöhnlich ist, nicht eigentlich vorhanden, alle groben Bewegungen waren noch ausführbar, und nur die Gebrauchsfähigkeit und Verwendbarkeit des Armes war vollständig verloren gegangen. Von der Sensibilität hatte, wie es ebenfalls der Hemisphärenlähmung zukommt, zunächst nur der Muskelsinn gelitten. Ein ganz ähnliches Verhalten stellte sich am Beine heraus. Das weitere Vordringen der Eiterung nach vorne musste denn zu vollständiger Lähmung der Extremitäten in dem gewöhnlichen Sinne des Wortes führen, die

groben Qualitäten der Empfindung aufheben mit Ausnahme der Schmerzempfindung, welche bis zuletzt erhalten blieb, und eine Parese des Facialis herbeiführen. So war aus dissociirten Lähmungen allmählig eine vollständige Hemiplegie mit Hemianästhesie der Haut und Muskulatur entstanden, und nur die Betheiligung der Zunge und der Sprache, deren Centren vom Hinterhauptlappen, dem Ausgangsort der Erscheinungen, am weitesten entfernt liegen, fehlte noch zu dem gewöhnlichen Bilde der Hemiplegie. Wenn so über die Diagnose des Abscesses und über die Localität kein Zweifel sein konnte, über die letztere um so weniger, als die Abscesse bekanntlich mit Vorliebe in den grossen zusammenhängenden Markmassen der Hemisphäre zu sitzen pflegen, so war auch die Indication zur Trepanation gegeben. Ubi pus evacua! Es war unsere ärztliche Pflicht, dem Kranken eine einzige Möglichkeit der Rettung, die in der Entleerung des Eiters bestand, auch zu eröffnen, zumal die Eiterung augenscheinlich in der letzten Zeit rapide Fortschritte gemacht hatte und eine drohendste Gefahr für das Leben bestand. Der Eingriff an sich konnte überdies bei dem heutigen Stande der Chirurgie für unerheblich gelten, die grösste Gefahr dabei war noch die Narcose, welche möglicherweise von dem erkrankten Gehirn schlechter als dies sonst der Fall ist, ertragen werden konnte. Wir entschlossen uns daher zur Trepanation, wenn wir uns auch die Schwierigkeiten nicht verhehlen konnten, die in der voraussichtlich tiefen Lage des Abscesses in der Marksubstanz bestanden. Man musste sich darauf gefasst machen, nicht gleich auf den Abscess zu stossen, sondern auf die darüber liegende erhaltene Gehirnsubstanz einzuschneiden. Herr College Hahn, welchen wir um seine Mitwirkung ersuchten, schloss sich unserer Auffassung an und erklärte sich bereit, die Trepanation auszuführen. Als Ort derselben wählten wir die Mitte des oberen hinteren Quadranten des linken Scheitelbeines, welche ungefähr der vorderen Grenze des

Occipitallappens entsprechen musste. Die Trepanation wurde gemacht und nachdem ungefähr 4 cm durch die Gehirnrinde hindurch auf den Abscess incidirt worden war, wurden circa 3 Esslöffel voll Eiter entfernt . . . . . die Abscesshöhle hatte die Grösse eines Hühnereies."

Die Diagnose, welche in diesem Falle auf Grund der Vivisectionsresultate von Munk mit so absoluter Sicherheit hinsichtlich der Lokalisirung der Erkrankung gestellt wurde, dürfte geradezu als ein Triumph für die Chirurgie und gewiss ebenso sehr für die Vivisection bezeichnet werden. —

Herr Geh. Obermedicinalrat Professor Dr. Bardeleben theilt mit ausdrücklicher Bezugnahme auf die Versuche von Fritsch, Hitzig und Munk als Basis für die Lokaldiagnostik der Rindenerkrankungen folgende schlagende Fälle aus seiner Erfahrung in ausführlicher Schilderung mit: „In einem nächtlichen Streite erhielt ein junger Mann einen Schlag gegen den Kopf. Die Wunde blutete wenig und heilte bald. Nach einigen Wochen wurde der Mann von der Kopfrose befallen, fieberte, war unbesinnlich; Lähmung seines rechten Armes trat ein. Als ich jetzt hinzugezogen wurde, konnte ich, auf Grund der Hitzig-Munk'schen Versuche, nicht im Zweifel sein, dass an einer bestimmten Stelle der Oberfläche der linken Gehirnhalbkugel eine Verletzung oder Schädigung des Gehirns bestehen müsste. In der Nähe der entsprechenden Stelle des Kopfes fand sich auch eine kleine eiternde Wunde. Ich erweiterte dieselbe in der Richtung nach der Gegend, auf welche die Hitzig Munk'schen Versuche hinweisen und konnte dort eine au niveau des Schädels abgebrochene Messerklinge entdecken, nach deren Entfernung ein Löffel voll Eiter sich entleerte. Die Lähmung des Armes liess bald nach und der Arm wurde geheilt."

»Nach einer Kopfverletzung hatte ein Mann scheinbar epileptische Krämpfe im Arm und Bein der linken Seite bekommen. Nach mehreren Tagen kam er in meine Behandlung

Die Krämpfe hatten aufgehört, der linke Arm war gelähmt. Tags darauf trat aber auch ein Krampfanfall wieder ein; ein solcher wiederholte sich in den nächsten 36 Stunden sogar zehn Mal. Auf Grund der Hitzig-Munk'schen Vivisectionen liess sich hier eine bestimmte Stelle der rechten Hirnrinde als leidend erkennen, welcher die bestehende Wunde nicht ganz entsprach. Letztere wurde erweitert, ein Knochenbruch am Schadel entdeckt, der bei oberflächlicher Betrachtung nicht erheblich erschien. Mit Rücksicht auf unsere Kenntniss von der Function der Hirnrinde wurden die Bruchstücke entfernt, die in das Gehirn eingedrungenen Splitter herausgezogen, nach wenigen Wochen war der Mann ohne irgend einen üblen Zufall völlig geheilt."

Dazu bemerkt der genannte Autor: „Die von Fritsch und Hitzig zuerst angestellten, von Munk dann weitergefuhrten Versuche an lebenden Thieren, durch welche die Function bestimmter Theile der Hirnrinde festgestellt wurde, sind für die praktische Chirurgie von solcher Bedeutung, dass man von ihnen geradezu eine neue Aera in der Behandlung schwerer Kopfverletzungen datiren kann. Wir sind jetzt im Stande, aus den äusserlich wahrnehmbaren Krankheitserscheinungen, namentlich den Lähmungen oder krampfhaften Zusammenziehungen der Glieder, die Stelle, an welcher das Gehirn direkt oder indirekt geschädigt ist, in vielen Fallen so genau zu erschliessen, dass darauf hin segensreiche operative Eingriffe unternommen werden können, während man fruherhin den Verletzten seinem traurigen Schicksal überlassen oder bei dem operativen Eingriffe mehr oder weniger im Dunkeln tappen musste. Hat man doch den Rath gegeben, so lange die Trepanation zu wiederholen, bis man die verletzte Stelle des Gehirns gefunden habe."

So wurde (Haeser, Geschichte der Medicin, Bd. II), nebenbei bemerkt, der Prinz Philipp Wilhelm von Oranien von dem Chirurgen Cornelius von Solingen 17 mal, ein

anderer Patient von Staalpart van der Wiel (1620—1687) 32 mal trepanirt. Angesichts solcher barbarischer Handlungen sind die oben angeführten Worte des berühmten Chirurgen das beste Zeugniss für die Vivisection und ihre Wichtigkeit für die Chirurgie. Und sie verdient es auch. —

### Neuralgieen und Lähmungen.

Unter den furchtbaren Dämonen, die das Menschengeschlecht quälen und belästigen, nehmen die Neuralgieen einen der ersten Plätze ein. Sie können bekanntlich auf Erkrankungen der Centralorgane (Gehirn und Rückenmark) beruhen, oder es liegt ihre Ursache darin, dass auf die Nervenstämme in ihrem peripheren Verlaufe Bedingungen einwirken, welche den wüthenden Schmerz veranlassen. In Fällen letzterer Art ist bekanntlich die Resection der Empfindungsnerven ein Radicalmittel der Heilung. — Lange Zeit stand man diesen quälenden Leiden gegenüber rathlos da, weil man die physiologischen Eigenschaften und Functionen der Nerven hinsichtlich ihrer Duplicität als Bewegungs- und Empfindungsnerven noch nicht kannte. Diese Erkenntniss verdanken wir Bell. Er kam durch anatomische Erwägungen auf den Gedanken, dass die vorderen und hinteren Wurzeln, welche durch die entsprechenden Rückenmarksstränge mit dem Gross- und Kleinhirn zusammenhängen, verschiedene Functionen, entsprechend den correspondirenden Hirntheilen, und zwar die der Empfindung und der Bewegung haben möchten. Aber er hütete sich, bei diesem Gedanken sich etwas Bestimmtes auszudenken, ob die eine oder die andere Wurzel die sensible oder die motorische sei. In seiner ersten Schrift („Idea of a new anatomy of the brain") vom Jahre 1811 sagt er: „Bei Erwägung dieses Gegenstandes sollte man wohl erwarten, dass man auf experimentellem Wege den Beweis würde führen können." Aber die Versuche am Gehirn schienen ihm zu schwierig, deshalb wendete er sich an das Rückenmark. „Ich

fand, dass Verletzung des vorderen Theiles des Rückenmarkes bei Thieren schneller, als die Verletzung des hinteren Theiles Convulsionen veranlasst . . . . Da ferner die Rückenmarksnerven mit einer doppelten Wurzel versehen sind, und da nach meiner Meinung die Eigenschaften der Nerven von ihren Verbindungen mit den respectiven Theilen des Gehirns abhängig sind, so glaube ich jetzt die Gelegenheit zu haben, meine Meinung dem Prüfstein des Versuches anheim zu stellen. . . . . Nachdem ich die Wurzeln der Rückenmarksnerven bloss gelegt hatte, ergab sich, dass ich die hintere Reihe . . . . durchschneiden konnte, ohne Convulsionen zu veranlassen, dass hingegen bei der Berührung der vorderen Reihe mit der Messerspitze unmittelbar Zuckungen der Rückenmuskeln erfolgten. Dies waren meine Gründe für die Schlussfolge, dass das grosse und das kleine Gehirn verschiedene Function haben und dass jeder Nerv eine doppelte Function hat, weil er eine doppelte Wurzel hat." Das Gesicht wird von zwei Nerven, einem motorischen und einem sensiblen, versorgt. „An allen Nerven des Gesichtes", sagt Bell weiter, „ist zu wiederholten Malen selbst von ausgezeichneten Chirurgen die Durchschneidung verrichtet worden, ja von einem berühmten Chirurgen sogar sechsmal an dem Gesicht desselben Kranken, ohne dass irgend einer auf die Vermuthung gekommen wäre, dass diese Nerven verschiedene Function haben." Also der Thierversuch und nichts anderes hat zu der Kenntniss der Empfindungs- und Bewegungsnerven, zu dieser unendlich folgenschweren Bereicherung des ärztlichen Wissens geführt. Wie es vordem um die chirurgische Heilung der Neuralgieen stand und welch' immensen Fortschritt die physiologischen Entdeckungen Bell's begründeten, dafür mag die von den Antivivisectoren hochgestellte Autorität Hyrtl's[1]) Zeugniss ablegen: „Der Unterschied sensitiver und motorischer Nerven ist für die

[1]) Lehrbuch d. Anatomie. 2 Aufl.

praktische Chirurgie von grosser Wichtigkeit. Die Pathologie der Neuralgieen sowie die Heilung derselben durch chirurgische Hilfsleistung erhielten erst durch die Feststellung dieses Unterschiedes ihren wissenschaftlichen Gehalt. Als man noch die Empfindlichkeit für eine allgemeine Eigenschaft der Nerven hielt, musste der Sitz der Neuralgieen nothwendig verkannt werden und es wurden desshalb bei den Heilungsversuchen (durch Zerschneidung der Nerven) auch solche Nerven zerschnitten, welche als motorische niemals Schmerz veranlassen können. Die Geschichte des Gesichtsschmerzes und die zu seiner Heilung vorgenommenen Trennungen des nerv. communicans faciei geben ein trauriges Zeugniss dieser Wahrheit." „Wenn noch, sagt Heidenhain, hinzugesetzt wird, dass bei diesem Fehlgriff die Patienten ihre Neuralgie behielten und zu derselben, Dank der falschen Operation, eine Gesichtslähmung davon trugen, so liegt der Segen der Bell'schen Entdeckung auf flacher Hand."

Was die Lähmungen betrifft, so möge hier nur eine speciell näher betrachtet werden, nämlich die Lähmung des nerv. facialis. Dass Gesichtslähmungen von einer örtlichen Affection des nerv. facialis herrühren können, musste natürlich unbekannt bleiben, bis Bell durch seine zahlreichen Durchschneidungen dieses Nerven an Hunden und Eseln nachgewiesen, dass jener Nerv der Bewegungsnerv des Antlitzes sei. Früherhin hielt man derartige Fälle für Hirnapoplexien und behandelte die Patienten in dieser Voraussetzung nach vollständig falschen Indicationen. Natürlich, denn ohne richtige Diagnose keine richtige Therapie. „In einem Falle," erzählt Bell, „wurde der Kranke, nachdem er die ganze Schule durchgemacht, zur Ader gelassen, purgirt, ausgehungert etc. worden war, plötzlich durch das Bersten eines Abscesses hinter dem Ohre wieder hergestellt." Bell selbst berichtet mehrere Fälle, in denen er die Beseitigung der Lähmung durch örtliche Behandlung z. B. von Geschwülsten hinter dem

Ohre erzielte, die auf den Nerven drückten. „Wenn heute," bemerkt Heidenhain, „die rheumatische Facialislähmung von jedem Arzte örtlich, z. B. durch Electricität, mit Erfolg behandelt wird, so denken doch dabei die wenigsten Aerzte an die Erkenntnissquelle, aus welcher die Möglichkeit einer solchen erfolgreichen Therapie für sie floss." Der Thierversuch also war es, der die physiologischen Functionen erklärte, und dem Thierversuch verdanken wir diesen Erkrankungen gegenüber die segensreiche Wirksamkeit der Chirurgie.

An Thieren wurden ausserdem sehr wichtige Experimente, wie die **Durchschneidung der nervi vagi** mit ihren bekannten höchst bedeutungsvollen Wirkungen, die **Nervendehnung, Nervennaht** und **Nerventransplantation** gemacht. Hinsichtlich der Nerventransplantation wurden von Albert und Gluck Versuche angestellt. Ersterer legte im Jahre 1877 an Hunden den ischiadicus beiderseits blos, schnitt beiderseits ein Stück aus, transplantirte das linke nach rechts, das rechte nach links — die Nerven heilten ein. Letzterer schnitt aus dem ischiadicus eines Huhns ein etwa 2 cm langes Stück, aus dem ischiadicus eines Kaninchens ein etwas grösseres Stück und transplantirte vom Kaninchen auf das Huhn) Am 11. Tage war der Nerv eingeheilt und leitete die motorischen Erregungen.

Ueber die Nervennaht wurden unter Anderem von Gluck und Wolberg Versuche gemacht, welche die Möglichkeit einer Heilung per primam bewiesen haben. Hüter empfiehlt für frisch durchschnittene Nerven beim Menschen die paraneurotische Nervennaht.

Ueber die Nervendehnung stellte Vogt durch seine experimentellen Untersuchungen fest, dass der Dehnung des Nervenstammes eine bedeutende Dilatation der Blutgefässnetze in seinem Innern und in seiner Scheide folgt. Man wird also annehmen dürfen, dass die Ernährung der Nerven durch die Dehnung eine wesentliche Alteration und zwar wahrscheinlich

im Sinne einer Steigerung der Ernährung erleidet. Diese moderne Operation wurde für menschliche Zwecke hauptsächlich von Geheimrath von Nussbaum zu einer methodischen entwickelt und hat dieselbe bereits viele sehr glückliche Erfolge aufzuweisen. Besonders traten letztere recht augenscheinlich hervor bei narbigen Verwachsungen des Nervenstammes mit dem paraneurotischen Bindegewebe, und zwar hauptsächlich an den beiden grossen Stämmen, welche zu der oberen und unteren Extremität ziehen, an dem plexus brachialis und dem plexus ischiadicus.

**Exstirpation des Kehlkopfes.**

Billroth kam auf den kühnen Gedanken, bei Geschwülsten im Kehlkopfe, welche zunächst die Fähigkeit der Stimmbildung und damit der Sprache aufheben, bei ihrem Wachsthum den Patienten unfehlbar mit Erstickung bedrohen, den ganzen Kehlhopf auszuschneiden. Czerny, damals Assistent Billroth's, prüfte die Möglichkeit einer so colossalen Operation durch Experimente an Hunden und zwar mit gutem Erfolge. Dieser Umstand bewog Billroth, die genannte Operation zur Lebensrettung für sonst verlorene Patienten anzuwenden Nur ein Nachtheil war mit dieser Operation verbunden, nämlich die Gefahr einer Schluckpneumonie. Um auch dies zu beseitigen, schlugen Zeller und Gluck die prophylactische Resection der Trachea vor. Ersterer berichtete auf dem Chirurgencongress zu Berlin im Jahre 1881 Folgendes: „Als auf dem Congress vor zwei Jahren Herr von Langenbeck über die Exstirpation des Pharynx sprach, wurde in der Discussion, die sich an diesen Vortrag anschloss, von den verschiedensten Seiten hervorgehoben, dass bei den Operationen in der Mund- und Rachenhöhle, sowie am Kehlkopf die Hauptgefahr für den Patienten in der so häufig eintretenden Schluckpneumonie liege, und dass es bis jetzt kein sicheres Mittel gebe, um das Eindringen von Wundsecreten in die

Luftwege zu verhüten. Diese Erwägung veranlasste meinen Collegen Herrn Dr. Gluck und mich, uns die Frage vorzulegen, ob sich nicht eine Methode finden liesse, um dieser Gefahr zu begegnen, und der Umstand, dass zahlreiche Erfahrungen beweisen, wie ungemein günstig Wunden des Kehlkopfes und der Luftröhre verlaufen können, erweckte bei uns die Idee, ob nicht zu therapeutischen Zwecken als Vorakt bei Operationen in den genannten Körperregionen die temporare Resection der Luftröhre und das Einnähen des unteren Trachealendes in die Haut zu empfehlen wäre. Zur Beantwortung dieser Frage stellten wir an Hunden eine Reihe von Versuchen an. . . . Bei den ersten derselben nähten wir nur das untere Ende der Trachea in die Haut ein und verschlossen das obere Ende durch einen Tampon, fanden es aber bald vortheilhafter, das obere Luftröhrenende ebenfalls in die Haut einzunähen und auf diese Weise eine sehr vollkommene Drainage der Wundhöhle zu ermöglichen. Die Operation wird nun nach unseren Erfahrungen kurz so ausgeführt, dass man in der Höhe des dritten und vierten Trachealringes einen Querschnitt von etwa 6 cm Länge durch die Haut führt. Die beiden Wundränder weichen darnach so weit auseinander, dass man die nun folgende Trennung der Muskeln in der Längsrichtung vornehmen kann. Man dringt in der Mittellinie im Interstitium zwischen den beiden Mm. sternohyoidei vor und gelangt dann auf stumpfem Wege durch lockeres Bindegewebe zur Luftröhre. Nachdem diese in ihrer ganzen Circumferenz von letzterem befreit ist, wird sie mit einem Häkchen in die Höhe gehalten und im Interstitium zwischen dem dritten und vierten Knorpelring quer eingeschnitten. In die Schnittränder werden sofort scharfe Häkchen eingesetzt und nun die quere Durchschneidung vollendet. Der obere Trachealstumpf bleibt vorläufig in der Tiefe liegen, während das untere Ende in die quere Hautwunde eingenäht wird, und zwar erschien es zweckmässig, das Trachealende möglichst weit von

der Medianlinie zu dislociren. Gestatten die Muskeln eine solche Dislocation nicht, so kann man sie quer einschneiden, besser aber legt man in einem mehr seitwärts gelegenen Muskelinterstitium eine neue Längsincision an und zieht durch diese das untere Ende hervor, worauf es sich ohne jede Spannung einnähen lässt. Sodann wird das obere Ende von demselben Interstitium der anderen Seite aus aufgesucht, hervorgezogen und in gleicher Weise eingenäht. Zuletzt wird der zwischen beiden Trachealenden liegende mediane Theil des Hautquerschnittes vereinigt, diese mediane Hautbrücke bildet die Grenze zwischen oberem und unterem Trachealstumpfe. Das Eindringen auf die beiden Trachealenden von einem seitlichen Muskelinterstitium aus bietet den Vortheil, dass man die zwischen dem luftzuführenden unteren und dem Secret abführenden Trachealstumpfe liegende Gewebsbrücke um die beiden Mm. sterno-hyoidei verbreitert und so ein directes Ueberfliessen von Secret aus dem oberen in das untere Ende vermeidet. Die Einheilung der beiden Trachealstümpfe erfolgt ausserordentlich leicht, sie war schon nach 4—5 Tagen eine so vollkommene, dass wir nach Ablauf dieser kurzen Zeit zur Kehlkopfexstirpation schreiten konnten, die wir gewählt hatten, um unser Verfahren zu prüfen. Dasselbe bewährte sich dabei vollkommen, indem bei keinem der so operirten Thiere Schluckpneumonie oder Mediastinitis auftrat. — Nachdem unsere Thiere diese beiden Operationen glücklich überstanden hatten, unterwarfen wir sie noch einer sehr wesentlichen Nachoperation, die in der Wiedervereinigung der beiden Trachealenden bestand, um so die Respiration auf dem natürlichen Wege wiederherzustellen. Die Ausführung derselben gestaltete sich sehr einfach. Nachdem die Hautmuskelbrücke getrennt und die beiden Trachealenden aus ihren narbigen Verbindungen herausgeschält sind, werden sie zunächst in der Mittellinie einander gegenüber gelagert. Dann werden die beiden Enden angefrischt und durch die Naht wieder mit

einander vereinigt. Etwas schwierig ist dabei nur die Naht der membranösen hinteren Trachealwand, sie lässt sich aber ermöglichen. Eine genaue Adaptirung der Wundränder der hinteren Wand ist aber durchaus nicht nothwendig. Ist nur die Vereinigung der vorderen und seitlichen Trachealcircumferenz gelungen, dann erfolgt auch an der hinteren Wand die Heilung ohne jede Störung. Ueber den Werth der Naht bei Trachealwunden sind die Ansichten der Chirurgen von Ambroise Paré bis auf die neueste Zeit stets auseinandergegangen. Die Mehrzahl derselben hat sich gegen die Naht ausgesprochen und andere Mittel gewählt, um die Vereinigung der vollständig getrennten Trachea zu erzielen; ich erinnere nur an die Canülen von Richet und Dupuis, bei denen grosse Defecte der Trachea in Form eines bindegewebigen Rohres sich ebenso regeneriren können, wie die bei der Urethrotomia externa getrennte Urethra über dem eingeführten Katheter. Nach unseren Erfahrungen am Thiere möchten entschieden wir uns für die Naht der getrennten Trachea aussprechen; die Heilung erfolgt sehr prompt, und wir haben nur selten nöthig gehabt, wegen auftretender Dyspnoe die Tracheotomia inferior zu machen. Zum besseren Verständniss des Gesagten möchte ich mir erlauben, Ihnen einige Präparate und einige nach der angegebenen Methode operirte Hunde zu zeigen. Sie sehen hier zunächst ein Präparat, das aus der ersten Zeit unserer Versuche stammt, als wir blos das untere Ende einnähten. Sie können sich davon überzeugen, wie leicht die Heilung erfolgt. Das Präparat stammt von einem Hunde, bei dem die Operation vor 4 Tagen gemacht war. In dem 2. Präparat ist auch das obere Ende in die Haut eingenäht und von dem unteren durch die zwischenliegenden Mm. sternohyoid. getrennt. Wie leicht die Heilung der durch die Naht mit einander vereinigten Trachealenden erfolgt, zeigen Ihnen die folgenden 3 Präparate, die den Thieren am 4., 8. und 12. Tage nach Anlegung der Naht entnommen wurden.

Schon am 4. Tage hat sich eine feine, allerdings noch nicht feste Narbe gebildet; bei dem letzten vom 12. Tage stammenden Präparate waren wir genöthigt, wegen auftretender Dyspnoe die Tracheotomie zu machen. Endlich möchte ich Ihnen noch 2 lebende Hunde vorführen, an denen die betreffenden Operationen ausgeführt sind. Bei diesem Thiere ist vor 5 Tagen die Resection der Trachea ausgeführt, dies hier ist das untere Ende, durch das es athmet, und dies hier das obere, durch das die Wundsekrete abfliessen können. Die zwischen beiden liegende Hautmuskelbrücke erscheint hinreichend breit, um ein Ueberfliessen von Secret aus dem oberen in das untere Ende zu verhindern. Der zweite Hund hat vor 14 Tagen die Resection überstanden und vor 8 Tagen ist die Trachea wieder zusammengenäht. Sie sehen hier die Hautnarbe; die Respiration ist vollständig frei und er bellt mit derselben vernehmlichen Stimme wie vorher."

Durch diese Modification der Kehlkopfexstirpation durch prophylactische Resection der Trachea, erprobt an Thieren, ist der leidenden Menschheit jedenfalls ein grosser Dienst erwiesen worden; der Nutzen des Thierversuchs liegt klar vor Augen.

### Partielle Magenresection.

Als einer der grossartigsten und segensreichsten Fortschritte in der Chirurgie ist jedenfalls die von Billroth eigentlich eingeführte partielle Resection des Magens bei carcinomatösen Zuständen zu betrachten. Auch hier ging man vom Thierversuch aus und benützte die Erfolge des letzteren zum Heile der Menschheit. Dr. Rydygier demonstrirte auf dem Chirurgencongresse zu Berlin vom Jahre 1881 mehrere Magenresectionspräparate und begleitete diese Demonstrationen mit folgenden Bemerkungen: „Merrem war der Erste, welcher diese Operation an Hunden ausführte und auf seine Experimente gestützt, dieselbe auch bei Menschen mit Pyloruscarcinom vorgeschlagen. Seine Arbeit gerieth aus begreiflichen

Gründen fast ganz in Vergessenheit. Nach ihm waren es Gussenbauer und v. Winiwarter, welche im Jahre 1874 diese Experimente von Neuem aufnahmen und zugleich die Häufigkeit der Pyloruscarcinome nachwiesen durch eine Zusammenstellung der betreffenden Fälle aus den Sectionsprotokollen des pathologisch-anatomischen Institutes zu Wien, aus der sich uberdies herausstellte, dass die Pyloruscarcinome sehr häufig local bleiben: eine Thatsache, die für unsere Operation von ungemein grosser Wichtigkeit ist. Die Resultate der von Gussenbauer und v. Winiwarter unternommenen Versuche wurden durch neue Experimente, welche Kaiser in der Czerny'schen Klinik ausführte, bestätigt und insoferne erweitert, als es ihm gelungen ist, den ganzen Magen beim Hunde mit Erfolg zu exstirpiren."

„In neuester Zeit hat auf meine Anregung hin mein Assistenzarzt Dr. Wehr zahlreiche Versuche angestellt, die insofern von besonderer Wichtigkeit sind, als sie genauere Rücksicht auf die Operationstechnik nehmen, indem sie jeden Operationsact einer experimentellen Controlle unterwerfen. Der Erste, welcher die in Rede stehende Operation am Menschen unternahm, war Péan (1879). Sein Patient ist am 5. Tage gestorben, als gerade Vorkehrungen zu der 3. Bluttransfusion getroffen wurden."

„Am 16. November vorigen Jahres (1880) führte ich die zweite Operation dieser Art an einem 64 3/4 Jahre alten Manne aus, der 12 Stunden nach der Operation an Erschöpfung starb und von dem die hier demonstrirten Präparate herrühren. Während die Operation auf Péan keinen ermuthigenden Eindruck gemacht zu haben scheint, habe ich am Schluss meiner Beschreibung, die noch im vorigen Jahre zum Druck abgeschickt worden ist, unserer Operation ganz bestimmt eine Zukunft vorhergesagt. Nur habe ich als Bedingung für ihr Gelingen hingestellt, dass sich die Patienten in früheren Stadien der Krankheit zur Operation entschliessen müssten, und dass

ferner noch Vieles zur Ausbildung einer guten und sicheren Operationstechnik geschehen muss. Lange sollte auch der Beweis der Möglichkeit, diese Operation mit Erfolg auszuführen, nicht ausbleiben. Am 29. Januar 1881 unternahm Billroth die 3. Magenresektion, ohne dass er — wie ich in Parenthese hinzusetzen will — von meiner Operation Kenntniss hatte, und Patient ist geheilt nach Hause entlassen worden. . . .“ Am Schlusse seiner Demonstrationen, in denen er hauptsächlich die Operationstechnik bespricht und deren nähere Mittheilungen mich zu weit führen würden, bemerkte er: „Ich würde mich sehr freuen, sollte es mir durch meine Demonstrationen gelungen sein, etwas Nützliches beigetragen zu haben, zumal da ich glaube, dass partielle Magenresectionen nicht nur bei Carcinomen auszuführen sind, sondern auch in manchen Fällen von perforirendem Magengeschwür den Kranken vom sicheren Tode retten könnten, wozu ich sie hiemit vorschlagen möchte.

Dieselbe Ansicht hat auch mein hochverehrter Lehrer. Hueter in einem Briefe an mich ausgesprochen.[1])“

Heidenhain berichtet in seiner der vorliegenden Arbeit zu Grunde liegenden Schrift: „Die Vivisection“ zur **Diagnose der Pankreasfistel** Folgendes: „Auf der chirurgischen Klinik zu Breslau war einem Kranken ein grosser Ecchinococcussack aus der Unterleibshöhle entfernt worden. Nach vollständiger Heilung der Wunde blieb ein wenig über dem Nabel eine kleine runde Oeffnung zurück, aus welcher zeitweise in ziemlicher Menge eine klare Flüssigkeit entleert wurde Für die Weiterbehandlung war es wichtig, Natur und Quelle derselben zu bestimmen, ganz namentlich zu entscheiden, ob man etwa Sekret der Bauchspeicheldrüse vor sich habe, ob

---

[1]) Czerny climinirte den ganzen Magen an Hunden und nähte das Ende der Speiseröhre mit dem Anfang des Duodenum zusammen; die Hunde blieben noch lange Zeit frisch.

also jene Oeffnung der Ausgang einer Pankreasfistel wäre. Früherhin wäre wegen mangelhafter Kenntnis des Pankreassecretes die Entscheidung unmöglich gewesen. Die Anlegung künstlicher Pankreasfisteln bei Hunden hat sie möglich gemacht, weil sie die chemische Zusammensetzung des Pankreassaftes und seine zahlreichen physiologischen Eigenschaften (Verdauung von Eiweiss, Umsetzung von Stärke in Zucker, Zerlegung von Neutralfetten) kennen gelehrt hat."

Hier hat der Thierversuch direkt und indirekt der medicinischen Wissenschaft einen Nutzen erwiesen.

Auch **Eliminationen der Milz** sind an Thieren vorgenommen worden, und der Versuch zeigte, dass die Milzextirpation ohne Nachtheil für das Leben ausgeführt werden kann.

Von denjenigen Fällen, in denen bis jetzt der Thierversuch auch auf den Menschen bei der durch chronische Erkrankung zu einem Tumor entarteten Milz angewendet wurde, sind als mit Erfolg ausgeführt zu bezeichnen die Fälle von Péan, Czerny, Martin und Juen. Es möge die Mittheilung eines Falles von Péan[1]) genügen:

Bei einer 24jährigen Frau hatte sich binnen 18 Monaten ein Milztumor entwickelt. Die Operation wurde unternommen. Incision medial, 8 ctr oberhalb und 6 Cent. unterhalb des Nabels einnehmend. Der Tumor wird leicht zur Wunde herausgehoben, sein Stiel im oberen Wundwinkel eingenäht. Am 7. Tage lost sich der Stiel. Am 18. Tage steht die Patientin auf. Das exstirpirte Organ wog 1125 gr., war von der Consistenz der Leber und die mikroscopische Untersuchung wies einfache Hypertrophie nach. Dieser sowie die anderen derartigen, oben genannten Fälle beweisen hinlänglich die Wichtigkeit des Thierexperimentes für die Chirurgie. Indicationen für die Milzexstirpation geben nach Nedopil folgende Zustände:

[1]) Albert, Chirurgie III.

1. Wandermilz,
2. Einfache Hypertrophie,
3. Milztumor im Verlaufe von Lebercirrhose,
4. cystische Tumoren und Echinococcen,
5. Leukämie.

### Einseitige Nierenexstirpation.

Seitdem Simon diese Operation zur Heilung einer Harnfistel am Menschen mit bestem Erfolge ausgeführt hatte, nachdem er vorher an Hunden zur Beantwortung einer Reihe von Vorfragen die Nieren einseitig exstirpirt hatte, wurde die Excision einer Niere bei Nierenerkrankungen sehr oft erfolgreich ausgeführt. Es sei beiläufig bemerkt, dass der Thierversuch hier für chirurgische Zwecke unabhängig ist von der Excision der Nieren, meist doppelseitig, wie sie zur Lösung der Harnstofffrage von Seiten der Physiologen ausgeführt wurde. — Was die Erfolge der einseitigen Nierenexstirpation der Nieren betrifft, so seien hier die Worte von Martin angeführt, die er auf dem schon erwähnten Chirurgencongress über Nierenexstirpation gesprochen:

„Auf Anregung des Herrn von Langenbeck stelle ich Ihnen eine von den 8 Frauen vor, bei denen ich Nieren exstirpirt habe. Ich hatte beabsichtigt, 2 Patientinnen vorzuführen, die eine ist leider nicht gekommen. Diese Frau habe ich vor 2 Jahren operirt, sie litt an einer rechtsseitigen Wanderniere und ist vollkommen genesen. Die Patientin hat einmal geboren und hat bald nachher über heftige Schmerzen in der rechten Seite geklagt, die sie zu jahrelanger Unthätigkeit zwangen. Nur wenn sie absolut ruhig auf dem Rücken lag, war sie schmerzfrei. Als Ursache der Schmerzen fand sich eine rechtsseitige Wanderniere. Eine ihr in einem hiesigen Hospital verordnete Bandage gewährte keine Erleichterung. Zur Beseitigung der Arbeitsunfähigkeit habe ich ihr — es war mein 4. Fall — diese Niere exstirpirt. Darnach ist der

Schmerz an der alten Stelle geschwunden und die Arbeitsfähigkeit vollkommen hergestellt . . . . . Bei allen 8 Fällen habe ich beobachtet, dass rasch, schon am 3., 4. Tage die aus der einen Niere secernirte Harmenge das frühere, aus beiden ausgeschiedene Quantum erreichte. Betreffs der Operationstechnik will ich, Kürze halber, nur anführen, dass ich in allen meinen Fällen den Mittelschnitt gewählt habe, weil ich hier sehr leicht an die Niere herankommen konnte. In allen 7 Fällen von Wandernieren, die ich exstirpirt habe, konnte ich von hinten aus die Niere gegen die Bauchdecke vordrängen und die Bauchdecke darauf spalten und dann trat die Niere unter dem Peritonäum hervor. Ich spalte dasselbe und habe niemals irgend welche Blutung gesehen. Dann habe ich die Nierenkapsel gespalten, die Nieren selbst ausgelöst und die Nierengefässe unterbunden, indem ich den Stiel der Gefässe, der sich dann abgreifen liess, durchstach. Es waren da manchmal 8—10 Unterbindungen nöthig. In allen diesen Fällen von Wandernieren hatten die ausserordentlichen Beschwerden die Patienten gezwungen, sich dieser Operation zu unterwerfen. Bekanntlich besteht ja eigentlich meistens die Wanderniere ohne ernstere Symptome, wie ich das auch in einer grossen Zahl von analogen Fällen, die mir seit der Publikation vorgestellt worden sind, constatiren konnte. Was in diesen Fällen so schwere Störungen veranlasste, habe ich nicht eruiren können. In allen diesen Fällen waren die Frauen zur Arbeitsunfähigkeit gezwungen, da sie nur bei absolut ruhiger Rückenlage schmerzfrei waren. Dann litten alle an intensiver Verdauungsstörung; sie waren alle bis zum Skelet abgemagert, ehe sie sich zur Operation entschlossen. In den Fällen, die genesen sind — es sind deren 5 — ist nachher die Erholung sehr prompt erfolgt. Ich will dann noch bemerken, dass ich meinen 8. Fall, einen carcinomatösen Tumor der rechten Niere, operirt habe; derselbe liess sich auch hervordrängen und in derselben Weise operiren, wie die Fälle

von Wandernieren. Das ist $2^1/_2$ Jahre her und die Patientin erfreut sich eines vollkommenen Wohlbefindens."

Erwägt man angesichts dieser Fälle die unendliche Wohlthat, die den Patienten durch diese Operation erwiesen wurde, sowie die Sicherheit, mit der man gestützt auf die Erfolge des Thierversuches, die Operation auszuführen im Stande ist, so tritt die immense Bedeutung des letzteren wieder so recht zu Tage. —

**Exstirpation der Harnblase und Prostata.**

Auf dem schon öfter citirten Congress der Chirurgen zu Berlin im Jahre 1881 hielt Dr. Gluck einen sehr interessanten Vortrag über Exstirpation der Harnblase und Prostata, dem ich folgendes entnehme:

„Uebersieht man die grosse Reihe erkrankter Organe, welche Gegenstand chirurgischer Entfernung geworden sind, dann erscheint es fast überraschend, dass bisher noch kein Operateur auf die Idee gekommen ist, ein Organ, welches so häufig von unheilbaren pathologischen Prozessen befallen wird und bei so vielen Patienten zumeist durch chronisches Siechthum und unaufhörlich quälende Schmerzen den exitus lethalis bedingt, durch Totalexstirpation unschädlich zu machen; wir meinen die Harnblase . . . . . Wenn nun auch in jüngster Zeit besonders Billroth, König und Volkmann einige Blasentumoren mit Hilfe der sectio alta glücklich entfernt haben, so ist diese Methode doch wohl nur bei circumscripten, nicht breitbasigen Neubildungen und bei günstigem Sitze des Tumors anwendbar, und bietet besonders keinerlei Garantieen in Bezug auf Recidive. Dem wenig trostreichen Ausspruche des englischen Pathologen Sir Henry Thompson, „die Behandlung der Blasentumoren sei eine rein symptomatische und beschränke sich auf drei Dinge, die Beseitigung der Blutung, des schmerzhaften und häufigen Harnens und der Harnverhaltung" gegenüber wird die totale Exstirpation der

Harnblase einen wesentlichen Fortschritt in der Therapie der Blasenkrankheiten bekunden. Die folgenden Erörterungen basiren auf Thierexperimenten und bezwecken, den Nachweis zu liefern, dass erstens die Exstirpation der Harnblase und Prostata von Hunden mit Leichtigkeit überstanden wird und dass zweitens die erstere Operation sich auch am Menschen extraperitoneal ausführen lässt . . . Die Beschreibung eines Experimentes wird das Verständniss unserer Methode der Blasenexstirpation wesentlich erleichtern. Nach Einleitung einer gemischten Morphium-Chloroformnarkose wird das Abdomen rasirt und desinficirt. Der an die Bauchwand fixirte Penis wird angehoben, die angespannte Haut beiderseits hart an den corpora cavernosa durchtrennt, die Blutung gestillt. Der Penis wird mit Hilfe einer Fadenschlinge dergestalt dislocirt, dass der weitere Verlauf der Operation ungestört vor sich gehen kann. In der Medianlinie werden nun schichtweise die Bauchdecken durchtrennt. Eine Incision von 6—8 cm Länge, welche bis zur Symphyse herabreicht, erschien in der Mehrzahl der Fälle ausreichend. Die Weichtheile werden mit scharfen Hacken auseinander gehalten. Das bisweilen reichliche properitoneale Fett und das fast bis zur Symphyse herabreichende Peritoneum wird vorsichtig zurückgeschoben, worauf die Blase an dem Verlaufe der Muskelbündel leicht kenntlich zum Vorschein kommt. Wir bemerken, dass wir niemals veranlasst wurden, das Rectum oder die Blase mit Flüssigkeit anzufüllen, da wir auch ohne diese Massregeln das fragliche Organ leicht zu erreichen vermochten. Das Einführen eines Catheters erschien ebenfalls überflüssig. Nun wurde das Peritoneum, welches den hinteren Theil des Vertex, den oberen Theil der Seitenwände und die hintere Wand der Blase überzieht, vorsichtig abgestreift. Diese Manipulation gelang meist ohne Verletzung des Bauchfells, kleine und auch grössere Einrisse desselben wurden mit Catgut ligirt und stören nach unseren Erfahrungen den Wundverlauf nicht.

Die Ligamenta vesico-umbilicalia media und die Chordae umbilicales werden doppelt unterbunden und zwischen den Ligaturen durchschnitten. Hierauf wird die Blase, nachdem sie durch Aspiration ihres Inhaltes entleert war, mit einer Pince à crémaillère gefasst und vertical emporgezogen. Die bei diesem Acte zum Vorschein kommenden Samenbläschen werden vorsichtig abgestreift. Vor und nach aussen von ihnen, zwischen den medialen Flächen des Musculus ileopsoas, hinter dem Peritoneum parietale, jederseits vom vas defereus gekreuzt, präsentiren sich die Ureteren. Letztere wurden auf eine Strecke hin sorgfältig isolirt, hart an ihrer Einmündungsstelle in den Fundus vesicae doppelt unterbunden und zwischen den Ligaturen durchschnitten. Nach Stillung der geringsten Blutung wird die Blase mit ziemlicher Gewalt vertical emporgezogen und an der tiefsten Stelle dicht über der Prostata mit dicken Catgutfäden möglichst fest unterbunden, oberhalb der Ligatur wird das Organ abgeschnitten. (Durch stärkeres Anziehen der Blase konnten wir auch die Prostata vollständig zu Gesicht bekommen und nach Unterbindung der pars nuda urethrae, Harnblase und Prostata gemeinschaftlich exstirpiren.) Es folgt nun sorgfältige Toilette und Blutstillung in der kleinen Beckenhöhle. Endlich wurde durch jeden Harnleiter oberhalb der Ligatur ein neuer Querschnitt angelegt und die leicht dislocirbaren Ureteren so in die Haut eingenäht, dass sie etwa 1 cm aus der Bauchwunde heraushingen. Nachdem wir uns überzeugt hatten, dass der Urin tropfenweise aus den Uretheren ungehinderten Abfluss hatte, wurde die Haut des Penis durch Suturen vereinigt. (In manchen Fällen haben wir den Penis, weil er den Wundverlauf störte, einfach unterbunden und abgeschnitten.) Bei mehreren Versuchen haben wir an den Ureterenmündungen das corpus trigonum Lieutaudii hängen lassen und diesen Harnleiter-Blasenstumpf in die Abdominalwunde eingenäht. Bei diesem Verfahren haben wir kein einziges Thier verloren. Schon am 3. Tage kehrte die

Fresslust wieder, die Thiere leisteten mit ihrer leckenden Zunge, was sonst nur die strengste Antisepsis zu leisten vermag, einen typischen Heilungsverlauf per primam intentionem. Wir haben zunächst auf das kosmetische Resultat keinerlei Rücksicht genommen, sondern es kam uns lediglich darauf an, erstens, die Möglichkeit einer Urininfiltration, zweitens die Bildung einer jauchenden Wundfläche in der Beckenhöhle mit absoluter Gewissheit zu eliminiren. In der That glauben wir, dass das eben erläuterte Verfahren, wofür ja auch die Resultate sprechen, durchaus keinerlei Lebensgefahr involvirt. Wir räumen gerne ein, dass, falls die Operation in die menschliche Pathologie sich einbürgern sollte, eine doppelseitige Ureterenfistel, wie sie unser Verfahren nothwendigerweise bezweckt, kein sehr dankenswerthes Heilresultat genannt werden dürfte. Deshalb versuchten wir es, die Ureteren in eine für den Organismus angenehmere Gegend einzuheilen, also z. B. in das Rectum. Experiment: Nach der in oben besprochener Weise vollendeten Exstirpation der Harnblase und sorgfältiger Blutstillung wird das Rectum mit scharfen Häkchen hervorgezogen in einer Ausdehnung von etwa 3 bis 4 cm incidirt. Die beiden Ureteren wurden in das Rectum versenkt, durch je eine Sutur an die Darmwand fixirt und endlich die Rectalwunde durch Lembert'sche Darmnaht geschlossen. Der Verlauf der in dieser Weise modificirten Operation war trotz grösster Sorgfalt stets ein ungünstiger. Ein einziges Thier erlebte den Morgen des 4. Tages nach der Operation. Der entleerte Koth war dünn und mit Urin gemischt. Die Section ergab 4 mal ausgedehnte Urininfiltration des Beckerzellengewebes und Verjauchung des unterbundenen Blasenstumpfes. In den anderen Fällen fanden sich noch grosse Fäcalmassen in der Beckenhöhle. Daneben eine ichoröse Peritonitis. Wir haben demnächst vor, vom Rectum aus ein metallenes resp. elastisches Rohr in jeden Ureter einzuführen und darüber die Darmwunde möglichst genau zu

schliessen. Wir befürchteten bisher bei allzudichter Naht durch Compression der Ureteren die Thiere an Urämie zu verlieren, eine Besorgnis, welche schwinden müsste, sobald ein elastisches Rohr die Ureterenwandungen auseinander hielte. Schon nach einigen Tagen würde die Röhre entfernt werden können. Diese Methode würde den Vortheil bieten, dass die Kranken, wie dies bei einer Patientin von Geh. Rath Roser der Fall war, mit Hilfe ihres sphincter ani den Urin eine, wenn auch nur verhältnissmässig kurze Zeit zurückhalten könnten. Wir zweifeln gar nicht daran, dass es uns noch gelingen wird, Thiere am Leben zu erhalten, denen nach Exstirpatio vesicae die Ureteren in das Rectum eingenäht wurden. . . . Die erste Versuchsreihe, bei der wir jegliche Infection aus der Beckenhöhle auszuschalten vermochten, ergab ein statistisches Resultat von 100% Heilungsfällen, während die 2. Versuchsreihe, bei der es unmöglich erschien, so zu operiren, dass die Gefahr einer septischen Infection nicht vorlag, nur negative Resultate erzielte. Die Hunde reagirten eben so fein auf die geringste Infection, wie man es nur vom menschlichen Organismus zu erwarten berechtigt wäre. Wir dürfen daher annehmen, dass die erste von uns geübte Methode, so unangenehme Folgen sie auch kosmetisch haben würde, auch von Menschen leicht überstanden werden wird und im geeigneten Falle zur Erhaltung des Lebens versucht werden sollte." „Mit Rücksicht darauf," schliesst der genannte Autor seinen Vortrag, „wird es möglich sein, bei Erkrankungen der Blase operativ kühner vorzugehen, als dies bisher der Fall war, ja wir wagen sogar die Hoffnung auszusprechen, dass sich die Exstirpation der Harnblase und Prostata über kurz oder lang in der chirurgischen Praxis das Bürgerrecht erwerben dürfte."

Und diese Hoffnung hat sich auch verwirklicht; denn kurz darauf hat Sonnenburg bei einem Falle von Ectopia vesicae den Blasenrest exstirpirt und die Urteren in die Penis-

rinne eingenäht und zwar mit Erfolg. Der beste Beweis für die Bedeutung des Thierversuchs.

### Subperiostale Knochenresection.

Auch bei dieser Operation war es der Thierversuch, der von so ungeheurem Einfluss auf die richtige Erkenntniss der Regenerationen von Knochen war; die wichtigen Resultate, die der Thierversuch geliefert, haben wir Heine in Würzburg zu verdanken. In den „Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie von 1873" äusserte sich Hr. v. Langenbeck darüber: „Subperiostale Gelenkresektionen sind ohne allen Zweifel zuerst in den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts von dem verewigten Bernhard Heine in Würzburg an Hunden gemacht worden. Die grosse Anzahl werthvoller Präparate, wie sie nur durch unermüdlichen Fleiss hergestellt werden konnte, befindet sich in der anatomischen Sammlung zu Würzburg, ist aber viel zu wenig gekannt und studirt worden. Diese Präparate beweisen, dass nach subperiostaler Resection jedes Gelenk des Hundeskelets, sowohl in seiner Form als auch in seiner Funktion sehr vollkommen wieder erzeugt werden kann. Die Versuche von Heine lieferten, das für die Resectionen beim Menschen wichtige Ergebnis, dass die Regeneration am vollkommensten wird, wenn nur einer der das Gelenk ausmachenden Knochentheile entfernt worden ist. Die Entfernung des ganzen Os humeri, unter sorgfaltiger Schonung der Beinhaut und der Gelenkkapsel bei einem Hunde ergab, dass nach 8 1/2 Monaten ein neuer Oberarmknochen wiedererzeugt war. Der bedeutend kürzere, neue Knochen enthält einen in seinen Formen vollständig entwickelten, aber kleineren Gelenkkopf, welcher mit der Gelenkfläche der scapula beweglich articulirt. In ähnlicher Weise ist, nach subperiostaler Resection des oberen Endes des femur eines Hundes 5 Monate und 9 Tage später ein neuer Trochanter und Oberschenkelkopf, beide zwar kleiner, in ihren

Formverhältnissen aber den ursprünglichen Knochentheilen sehr ähnlich, und letzterer in der Pfanne articulirend wieder erzeugt worden. Die operirten Hunde hatten den Gebrauch des Beins vollständig wieder erlangt, bevor sie getödtet wurden. Die von Heine gemachte Gegenprobe zeigte, dass, wenn ein Gelenkende sammt den umgebenden Weichtheilen (Gelenkkapsel, Periost und Bandapparat) entfernt wurde, jede Spur von Regeneration des Gelenks ausgeblieben, und nur ein Schlottergelenk entstanden war. . . . Meine subpercostalen Resectionen, zu denen ich durch die Präparate, welche ich 1840 bei Heine in Würzburg gesehen hatte, die erste Anregung erhielt, datiren vom Jahre 1842. . . . Die Veröffentlichungen von nach Resection neugebildeten wirklichen Gelenken haben sich in neuester Zeit in erfreulicher Weise gemehrt, und es steht zu erwarten, dass diese Frage in nicht zu ferner Zeit zur Entscheidung gelangen werde." Und wir können dem Gesagten zum Ruhme für den Thierversuch nur hinzufügen, dass diejenigen nach Tausenden zählen, die durch die subperiostale Knochenresection wieder gesunde und gebrauchsfähige Glieder erhalten haben.

### Ovariotomie.

Durch die Aufnahme der Ovariotomie in die Reihe der mit relativ grosser Sicherheit ausführbaren Operationen hat die moderne Chirurgie einen immensen Fortschritt gemacht. Der Anfang zu einer consequenten Durchführung der Operation in geeigneten Fällen wurde, nachdem sie früher nur vereinzelt und mit vorwiegend ungünstigem Erfolge ausgeübt wurde, in England durch Baker Brown gemacht. Wegen der unsicheren Erfolge gab er sie jedoch zunächst wieder auf. Da war es im Jahre 1858 Spencer Wells, welcher als Operateur auf diesem Gebiete auftrat; nach drei glücklichen Operationen endete eine vierte mit dem Tode der Patientin. Der Sektionsbefund führte zu einer noch offenen Frage der

Operationstechnik, ob nämlich beim Zunähen der Bauchwunde das Bauchfell der beiden Wundränder durch die Naht vereinigt oder nicht mit in die Naht aufgenommen werden solle. Der Obductionsbefund schien darauf hinzuweisen, dass die Bauchfellnaht gerathen sei; Lehrbücher und Abhandlungen empfahlen sorgfältige Vermeidung des Bauchfells. Unter diesen Umständen entschloss sich Spencer, Wells zu einer Reihe von Versuchen an Thieren. Er selbst bemerkt hierüber: „Ich habe Versuche an Thieren angestellt, derentwegen ich geschmäht worden bin, mir selbst aber keine Vorwürfe machen kann.“ Die gestellte Frage wurde durch die Versuche in präcisester Weise beantwortet. Ohne Vereinigung der Bauchfellränder fand eine unmittelbare Heilung nicht statt und es traten oft bedenkliche secundäre Erscheinungen auf. Ohne diese überzeugende Demonstration in meinen Händen“, bemerkt Spencer Wells weiter, „würde ich das Bauchfell bald in die Naht aufgenommen, bald es freigelassen haben; der Erfolg wäre Enttäuschung für mich selbst und Gefahr für meine Patienten gewesen. Aber meine Lektion war gelernt und ich kann sie Andern nicht dringend genug einprägen.“ „Spencer Wells“, sagt Heidenhain, „ist der Retter von tausenden von Frauen geworden, theils durch seine eigenen Operationen, theils durch das Beispiel und die Lehre, welche er anderen Gynäkologen gegeben. Trotzdem verurtheilte ihn die Empfindsamkeit der englischen Zoophilie seiner Thierversuche wegen, durch die er richtige Zweifel der Operationstechnik gelöst hatte.“ — Die Empfehlung der Vivisektion durch eine Autorität und Grösse wie Spencer Wells genügt für ihre Bedeutung und Wichtigkeit für die Chirurgie.

Wegner stellte über das **Peritonäum** d. h. über die Gefahren der Abkühlung derselben bei chirurgischen Eingriffen sowie über die Resorptions- und Transsadationsverhältnisse bei demselben höchst interessante Versuche an Thieren an. Er liess bei Thieren, denen er das Abdomen eröffnet und das

Peritonäum bloss gelegt hatte, einen kalten bezw. warmen Wasserstrahl über letzteres gehen und sah, dass bei kalter Berieselung die Thiere erlagen, bei warmer nicht. Es ist begreiflich, von welch' immenser Wichtigkeit diese Erfahrung für die praktische Chirurgie war bei den verschiedenen Operationen, bei welchen das Peritonäum bloss gelegt werden muss. Von derselben Bedeutung sind die folgenden Versuche: Wegner injicirte stark verdünnte Lösungen (1 Proc. Kochsalzlösung, frisch gelassener menschlicher Urin, künstliches Serum, Zucker-Leimlösung) in die Bauchhöhle von Kaninchen, um zu sehen, ob sie aufgesaugt wurden; die Kaninchen wurden am nächsten Tage getödtet, und man fand die Substanzen aufgesaugt, ohne dass eine Veränderung im Abdomen hätte wahrgenommen werden können. Dann wurde noch versucht, festzustellen, wie viel das Peritonäum in einer bestimmten Zeit aufzusaugen vermag. Es wurde Kaninchen und Hunden eine grössere Menge erwärmtes, künstliches Serum in die Peritonealhöhle eingespritzt, das Thier nach 1 oder 2 Stunden getödtet und nun die im Bauche noch vorhandene Flüssigkeitsmenge bestimmt. Es zeigte sich, dass die Menge des Aufgesaugten zwischen 1—8% des Körpergewichtes betrug. Dann wurde getrachtet durch Versuche zu ermitteln, wie viel Flüssigkeit in die Peritonealhöhle transudire, wenn man concentrirtere Lösungen (von Zucker, Glycerin) einspritzte. Nach etwa 1 Stunde wurde untersucht und da fand sich, dass eine Flüssigkeitsmenge in die Peritonealhöhle ausgeschieden worden war, welche zwischen 4—8% des Körpergewichtes betrug, so dass man sagen kann, das Peritonäum sei im Stande, in der Zeit von 12 bis 24 Stunden eine Flüssigkeitsmenge auszuscheiden, die an Gewicht dem Körpergewicht gleichkommt. „Welche colossalen Mengen am Menschen in kurzer Zeit transsudiren können", bemerkt Albert, „davon kann man sich überzeugen, wenn man bei Ascites rasch aufeinanderfolgende Punktionen macht. Ueber die Wege, auf welchen die Resorption

aus der Peritonealhöhle vor sich geht, sind wir ziemlich gut unterrichtet. Einmal kommt die Endosmose durch das Endothelhäutchen der Serosa in Betracht; hierauf die Filtration resp. Durchpressung in die Gewebsräume; von hauptsächlicher Wirkung ist aber der von v. Recklinghausen zuerst aufgefundene Lymphgefässapparat am Centrum tendineum. Recklinghausen selbst hat durch Versuche dargethan, dass dieser Apparat nicht nur solche Flüssigkeiten, die mit Wasser nicht mischbar sind, wie Oel, sondern auch wässerige und ölige Flüssigkeiten aufsaugt, in denen feine feste Körperchen suspendirt sind, wie z. B. mit chinesischem Tusch versehene Zuckerlösung, fein zerriebenes Kobaltblau u. dergl. Dombrowsky wiederholte diese Versuche mit frisch gefälltem Berlinerblau; Wegner spritzte ausserdem Kohlenpulver, Amylum und endlich auch Suspensionen von Bacterien ein und fand, dass selbst Stärke verschwand und dass die Lymphgefässe des Centrum tendineum mit Bacterien vollgepfropft waren, dass dieselben im Blute und den inneren Organen massenhaft angetroffen wurden."

Auch der Werth der **Massage**, die durch Metzger hauptsächlich ihre methodische Ausbildung und Anwendung erhielt, ist am Thier erprobt worden. Sehr interessant ist das Experiment, das Mosengeil an Thieren machte. Er spritzte Thieren Tusch ins Knie beiderseits und versuchte die Resorption desselben einerseits durch Anwendung von Resorbentien wie Jod etc. und Umschlägen, andererseits durch Massage und sah nur in letzterem Falle den erwünschten Erfolg. Die geradezu staunenswerthen Erfolge, die besonders der Hauptvertreter der Massage, Metzger in Amsterdam erzielte, sie verdanken also auch dem Thierversuche ihre Entstehung und wissenschaftliche Berechtigung.

Ueber die verschiedene Natur der **Schusswunden** verbreiteten die Thierexperimente von Simon aufklärendes Licht. Er durchschoss Hühner nach drei verschiedenen Arten, erstens

ganz in der Nähe, wobei er sah, dass die Kugel einem Trepan ähnlich eindrang, dass die Wunde also einer Schnittwunde gleich war, zweitens etwas weiter entfernt, und bemerkte, dass die Wundränder nicht mehr so scharf waren wie in ersterem Falle, dass sie vielmehr denen einer Risswunde ähnlich waren, drittens in grösserer Entfernung; hier hatte er ganz die Verhältnisse einer Quetschwunde vor sich.

Schiff machte sehr interessante Versuche über die **Bedeutung des Saftes der glandula thyreoidea**, bei welchen er zu der Ueberzeugung kam, dass diese Drüse für den Organismus unentbehrlich ist. Er exstirpirte an Hunden die ganze Drüse — sie starben; exstirpirte er nur einen Lappen, den er aber in die Bauchhöhle einnähte, wo er resorbirt wurde, so konnte er auch den anderen Lappen ohne Gefahr für das Thier entfernen. Er fand also, dass Hunde die Exstirpation der ganzen Thyreoidea nur dann ertragen, wenn man ihnen ein Stück in den Bauch einnäht, welches resorbirt wird. Er meint auch, man könnte den Saft der Drüse zuletzt auch hoch hinauf clystieren und so seine, wie es scheint, unentbehrlichen Bestandtheile dem Organismus erhalten. Jedenfalls ist dieses Experiment für die Indicationen der Thyreoidea-Exstirpation beim Menschen sehr wichtig.

So lange chirurgische Operationen ausgeführt werden, so lange war auch das Bedürfniss vorhanden, dem Kranken die schmerzhaften Empfindungen zu ersparen, die mit der Operation nothwendig verbunden sind. Die **Narkose**, einer der drei grossen chirurgischen Fortschritte, auch sie verdanken wir den Bemühungen eines Thierexperimentators.

Jackson war es, der im Jahre 1846 seine Versuche mit Schwefeläther an Hühnern gemacht und die narkotisirende Wirkung dieses Mittels zuerst erkannte. Den ersten Versuch einer Operation in Narkose machte Morton und der Aether hatte die Probe bestanden; bald machte er die Runde in der ganzen civilisirten Welt. Albert bemerkt zu dem Erfolge

der ersten Narkose folgendes: „Die Spannung der Anwesenden löste sich in eine donnernde Beifallssalve auf. Jeder wusste, um was es sich gehandelt hat; es handelte sich um die Probe, ob die Heilkunst ihre heroischesten Mittel nur um den Preis grosser Qualen anzuwenden vermöge, oder ob die Rettung der Kranken ohne Schmerz möglich sei. Die Probe wurde bestanden. Nicht nur empfand der Kranke keinen Schmerz, sondern er war vielleicht von heiteren Träumen befangen, während das Messer des Operateurs zahllose Nervenfäden durchschnitt."

Allbekannt sind die Experimente, die Cohnheim am Frosche gemacht, um **das Wesen und die Erscheinungen der Entzündung** zu studiren. Er nahm am Frosche aus einer Bauchwunde ein Darmstück mit dem Mesenterium heraus und setzte es unter steter Befeuchtung längere Zeit der atmosphärischen Luft aus und erzeugte so künstlich eine Entzündung, deren Erscheinungen folgende waren:

1) Dilatation der Gefässe, besonders der kleineren Venen.
2) Eine Verlangsamung des Stromes in denselben.
3) Eine vermehrte Neigung der weissen Blutkörperchen, im plasmatischen Strome an der Gefässwand langsam hinzugleiten, während sich der axiale Strom der rothen Blutkörperchen schneller fortbewegt.
4) Ein Haften der weissen Blutkörperchen an der Intima der kleineren Venen, z. Theil auch in den Capillaren.
5) Ein Durchwandern weisser Blutkörperchen durch die Gefässwand, und eine Anhäufung derselben in den Geweben.

Mit diesem Versuche war so manche alte Theorie über das Wesen der Entzündung und ihrer Erscheinungen gefallen und das richtige Verständniss erzielt.

Die Lehre von den **Metastasen** erhielt eine neue Wendung durch einen Thierversuch von Cohnheim und Maas. Der gewöhnlichen Ansicht gegenüber, als ob die

Bösartigkeit einer Geschwulst, d. h. die Fähigkeit, das Nachbargewebe zu invadiren und Metastasen zu erzeugen, eine den betreffenden Geschwülsten immanente Eigenschaft sei, glaubt Cohnheim, gestützt auf einen Versuch, dass Keime, welche von einer Geschwulst herkommend in fremdes Gewebe eingeführt werden, unter dem Stoffwechsel des betreffenden Gewebes zu Grunde gehen und nur dann sich entwickeln können, wenn dieser verändert ist.

In dem genannten Versuche von Cohnheim und Maas wurden lebende Perioststücke in die Lungengefässe eingeführt und bemerkt, dass dieselben eine Zeit lang wachsen, dann aber wieder durch Resorption zum Schwunde gebracht werden. Die Widerstandsunfähigkeit der Gewebe, welche die Bösartigkeit der Geschwülste bedingt, ist nach Cohnheim angeboren oder erworben. In letzterem Falle findet sie sich namentlich im höheren Alter. Demnach wäre die bisherige Anschauung über das Wesen der Metastasen durch die unwiderleglichen Thatsachen eines Thierexperimentes etwas in's Wanken gerathen. —

Den Beweis für die Selbstständigkeit der Zellen, für die hohe Bedeutung der den Zellen innewohnenden Kräfte für ihre nutritive und formative Thätigkeit hat ebenfalls der Thierversuch geliefert. Man hat gesehen, dass Epithelzellen eine Zeit lang ihr Leben auch vom Mutterboden abgetrennt erhalten können und sich von einem Nährboden auf einen anderen übertragen lassen. So wurde z. B. ein Stückchen Froschhaut auf ein Hautsubstanzverlust einer Eidechse gelegt; das Stückchen heilte an, und, was das Interessanteste dabei war, es wurde Eidechsenhaut, d. h. es nahm die Eigenschaft des Thieres an, dem man es gab. Diese Resultate benützt man nun auch mit gutem Erfolge in der Chirurgie **(Reverdin'sche Transplantation)**; man kann auf diese Weise von der Haut irgend eines Individuums abgetragenes Epithel auf granulirende Wundflächen überpflanzen und darnach ein

Wachsthum des Epithels beobachten, so dass ein Hautdefect, der allen Heilversuchen trotzte, auf diese Weise die beste Deckung, den besten Ersatz findet. —

Sehr werthvolle Experimente wurden auch an Gefässen gemacht; es wurde hier bei Untersuchungen über den **Arterienverschluss nach Ligaturen** festgestellt, dass nicht der Thrombus die Blutung stillt, sondern die Verlöthung der tunica intima der Gefässe, ferner, dass das Catgut als Unterbindungsmaterial bei Ligaturen in der Continuität aufgelockert wird, weisse Blutkörperchen aufnimmt und einen festen Bindegewebsring um die Arterie herumbildet (zur Verhinderung einer Nachblutung); bei **Unterbindung der Aorta abdominalis** vorzüglich bei kleinen Thieren trat eine Lähmung der unteren Extremitäten der Blase etc. durch Ischämie ein, z. B. bei Kaninchen, während bei Hunden und Katzen dies nicht der Fall war. Maas erklärte diese Erscheinung folgendermassen: Bei Hunden und Katzen stellt sich der Collateralkreislauf durch die Mammaria interna und die epigastrica sofort her, weil sie stärkere Bauchdecken haben, während Kaninchen sehr dünne Bauchdecken besitzen und dem entsprechend auch eine sehr dünne Epigastrica. Beim Menschen sind in dieser Hinsicht ebenfalls günstige Verhältnisse vorhanden und erhellt daraus die Wichtigkeit obiger Versuche für eventuelle Unterbindungen der Aorta abdominalis beim Menschen. —

Zuletzt sei noch der

**Wundinfectionskrankheiten**

gedacht, eines Capitels, in welchem die moderne Chirurgie wohl ihren grossartigsten Triumph gefeiert. Die heute allgemein mit dem ausserordentlichsten Erfolge eingeführte antiseptische Behandlung von Wunden, welche ungezählte Menschenleben erhalten hat und in alle Zukunft erhalten wird, beruht allein auf Thierversuchen. Früher dachte man sich die Entzündung von Wunden mit ihren Folgezuständen (Wund-

fieber, Wundrose, Eitervergiftung etc.) abhängig von der Grösse und Intensität der Verwundung, von den mechanischen Verhältnissen der Wunde, von der Constitution der Kranken u. s. w. Heute können die colossalsten, früher für unmöglich gehaltenen Verwundungen (Eröffnung der Bauchhöhle und Exstirpation von Geschwülsten aus derselben, Resectionen in den grossen Gelenken, Amputationen der weiblichen Brust mit Entfernung aller Lymphdrüsen aus der Achselhöhle etc.) ausgeführt werden, ohne dass der Patient auch nur einen Tag Fiebertemperatur zeigte oder über Entzündungsschmerz klagte. Diese nicht hoch genug zu schätzende Wohlthat verdankt die Menschheit dem Thierversuche. Denn die Beseitigung der schlimmen, an die Verwundung sich knüpfenden Folgezustände beruht auf der richtigen Erkenntniss ihrer früherhin vollständig verkannten Ursachen. Versuche von Billroth und O. Weber in Deutschland, von anderen Forschern in England erwiesen, dass das Wundfieber auf dem Eindringen von zersetzten faulenden Substanzen in das Blut und die Lymphe beruhe. Diese Erkenntniss musste gewonnen sein, bevor Lister auf dieselbe seine antiseptische Wundbehandlung gründen konnte, deren Zweck die Verhütung von Fäulnissprocessen in der Wunde ist. Lister selbst benutzte als Antisepticum Carbolsäure, welche auch heute noch bevorzugt wird. Es thut dabei nichts zur Sache, dass einige Chirurgen andere chemische Substanzen vorziehen, z. B. Coblimat, Thymol etc. Das Princip Listers bleibt dabei unangetastet. Wie enorm die Erfolge der Antisepsis sind, lehren am besten einige Zahlenbeispiele.

Nach einem Berichte von Prof. v. Bruns starben auf der chirurgischen Klinik in Tübingen nach Amputation des Unterschenkels vor Einführung der antiseptischen Behandlung 29,7 %, nach Einführung 3,2 %, nach Amputation des Oberschenkels 43,5 % bezw. 2,5 %; im Mittel bei allen Amputationen 30,6 % bezw. 3,9 %.

Auf der chirurgischen Klinik in Kiel starben nach Kniegelenkresektionen vor Einführung des Lister'schen Verfahrens 33%, nach Einführung desselben und der Esmarch'schen Binde 8,7%, nach einer weiteren Verbesserung 2%.

„Angesichts solcher Ergebnisse wagt es," bemerkt Heidenhain „Lawson Tait, (ein Gegner der Vivisection), den Ausspruch zu thun, dass Carbolsäure viel mehr geschadet als genützt habe! Und mit solchen Sätzen sucht die Agitation des „internationalen Vereins" für sich Propaganda zu machen. Wie sehr war der geniale Chemiker Justus von Liebig im Rechte, als er dereinst sagte: „Es gibt immer Menschen. die es nicht vertragen können, wenn ein Anderer der Menschheit etwas Gutes erzeugt und die es ganz in der Ordnung finden, wenn der, welcher es bietet, gestraft, und dass es dem Empfänger verleidet werden muss." In der vorjährigen Debatte 1883 des Abgeordnetenhauses äusserte ein Redner, da die antiseptische Wundbehandlung doch im Wesentlichen darauf hinauslaufe, in der Krankenstube Reinlichkeit zu cultiviren und weiterhin Desinfectionsmittel zu benutzen, sei es unerfindlich, weshalb man da erst die Vivisectionen dienstbar zu machen brauche, um derartige Erfolge zu erzielen. Diese Aeusserung gibt einen neuen Beweis für die alte Erfahrung, dass Laien (ja oft genug auch Aerzte) Kenntnisse, die heute allgemein geworden sind, als von jeher natürlich gegeben ansehen, ohne nach der Quelle zu fragen, der sie entsprossen sind. Die Ursache der Wundinfektionskrankheiten war eben unbekannt. Desinficiren kann man nur da, wo nachweislich Infectionsstoffe oder Infectionsträger vorliegen. Sauberkeit im socialen Sinne und Sauberkeit im wissenschaftlichen Sinne sind sehr verschiedene Dinge. Eine im socialen Sinne saubere Hand, ein sauberes Instrument, ein sauberer Seidenfaden kann im chirurgischen Sinne noch sehr unsauber sein, d. h. behaftet mit Trägern septischer Infection, so dass jene Objekte in der Wunde, die sie berühren, Zersetzungsvorgänge mit

ihren Folgen veranlassen. Die Anwendung von Desinfectionsmitteln setzt die erst durch den Thierversuch erworbene Kenntniss voraus, dass und wodurch Wunden inficirt werden können. Nachgedacht haben die Aerzte auch schon früher über die Ursache der Wundinfektionskrankheiten, aber ihr Nachdenken führte so lange zu irrigen Vorstellungen, bis die Prüfung der Vermuthungen durch den Thierversuch erfolgte; dass dies der Entwickelungsgang der neueren Methoden gewesen ist und sein musste, darüber herrscht unter den Fachmännern kein Zweifel."

Die Prüfung war aber auch in anderer Beziehung nothwendig; wenn antiseptische Mittel nach Erkenntniss der septischen Natur der Infectionskrankheiten angewandt werden sollten, so musste der Thierversuch Aufschluss darüber geben, welche antiseptischen Substanzen der Organismus am willigsten verträgt; **deshalb hat Lister die Carbolsäure an Thierwunden lange geprüft. —"**

Die Erkrankungen und Operationen, die in vorliegenden Blättern aufgeführt wurden, dürften wohl hinreichen, um den Beweis zu liefern, dass der Thierversuch von unendlich segensreichem Einflusse auf die Fortschritte der Chirurgie gewesen, und ich glaube nicht besser schliessen zu können als mit den Worten des verewigten Prof. Hüter, der in der Reichstagssitzung vom 23. Januar 1882 gesprochen: „Ich kann Ihnen meine Ueberzeugung dahin aussprechen, dass wir niemals diese merkwürdigen und bemerkenswerthen Fortschritte in der Chirurgie gemacht hätten, wenn wir nicht die Erlaubniss gehabt hätten, an Thieren unsere Versuche anzustellen."

Meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Geheimrath Dr. Ritter von Nussbaum für die gütige Unterstützung meinen tiefgefühlten Dank!